

Original document

RELATIVE MOVABLE DEVICE

Publication number: JP2001099151

Publication date: 2001-04-10

Inventor: TERAMACHI AKIHIRO; SHIRAI TAKEKI;
HIROKAWA TADASHI

Applicant: THK CO LTD

Classification:



- international: ***B23Q1/01; B23Q1/58; B23Q11/00; F16C29/00;
F16C29/06; B23Q1/00; B23Q1/25; B23Q11/00;
F16C29/00; F16C29/06; (IPC1-7): F16C29/06***

- European:

Application number: JP20000167616 20000605

Priority number(s): JP20000167616 20000605; JP19990215794 19990729

Also published as:

 US6402381 (B1)
 DE10035364 (A)

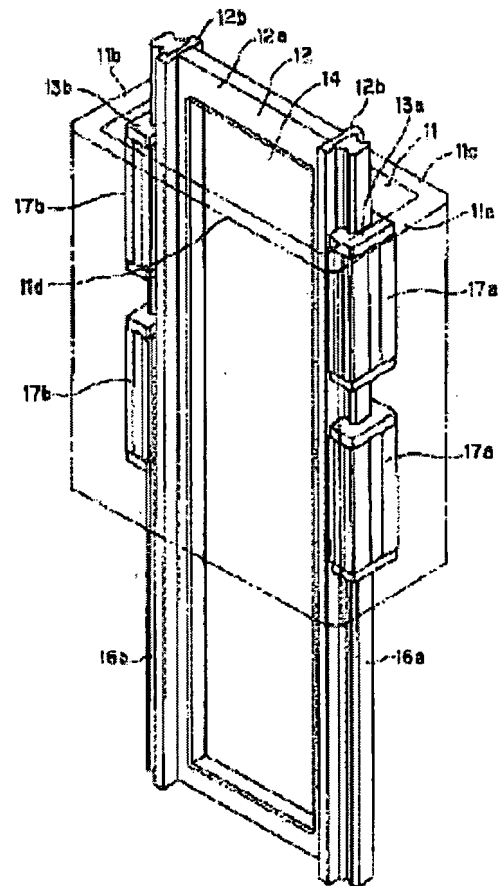
[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of **JP2001099151**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a relative movable device, in which installation error of a linear guiding device and difference in expansion and contraction caused by heat expansion between a fixing member and a movable body can be sufficiently absorbed, and the movable body can be guided with high rigidity. **SOLUTION:** A movable body 12 is disposed between inner wall faces 11a, 11b of a fixing member 11 to be opposite to each other through linear guiding devices 13a, 13b. A movable plate 19 absorbs displacement of the linear guiding device 13b in a direction intersecting with respect to the fixing member 11 and the inner walls 11a, 11b. Even if installation error of the linear guiding devices 13a, 13b is generated and difference in expansion and contraction caused by heat expansion between the fixing member 11 and the movable body 12 is generated, the movable plate 19 absorbs the displacement of the linear guiding device 13b in the direction intersecting with respect to the inner walls 11a, 11b.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Description of corresponding document:

DE10035364

Translate this text

Die Erfindung betrifft eine lineare Relativbewegungsanordnung, in der eine zweite Struktur in einer relativen Linearbewegung zu einer ersten Struktur bewegbar gehalten ist, in der beispielsweise die ähnlich einer Platte gebildete zweite Struktur in der ersten Struktur eingesetzt ist, die ähnlich eines Rahmens gebildet ist, wobei eine Mehrzahl geradliniger Führungen zwischen der ersten Struktur und der zweiten Struktur angeordnet sind, so dass die zweite Struktur relativ zur ersten Struktur bewegbar ist.

Im Stand der Technik zeigt die offengelegte japanische Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnr. 7-190053 eine Montageplatte für eine geradlinige Führung, um eine Fehlausrichtung, wie beispielsweise einen Einbaufehler zu erlauben, der beim Einbau der geradlinigen Führung auftritt. Fig. 15 zeigt diese Montageplatte. Die Montageplatte 1 wird zwischen die geradlinige Führung 5, und einem fixierten Element 2 gesetzt und erlaubt der geradlinigen Führung 5 in einer rechtwinkligen Richtung 1 gegen das fixierte Element 2 bewegt zu werden. Die Montageplatte 1 besteht aus einem befestigten Abschnitt 6, der auf dem fixierten Element 2 montiert ist, einem befestigten Abschnitt 4, der an einem bewegbaren Block der geradlinigen Führung 5 montiert ist, und einem dünnen Wandabschnitt 7, der den fixierten Abschnitt mit dem befestigten Abschnitt 4 verbindet.

Da die Fehlausrichtung, wie beispielsweise der Einbaufehler, den dünnen Wandabschnitt 7 deformiert, bewegt sich der befestigte Abschnitt 4 in einer rechtwinkligen Richtung 1 relativ zu dem fixierten

Abschnitt 6 und die Montageplatte 1 kompensiert die Fehlausrichtung.

In einigen Fällen weist eine lineare Relativbewegungsvorrichtung ein fixiertes Element (erste Struktur): mindestens einem Paar Innenwandflächen, die einander gegenüberliegen, ein bewegliches Element (zweite Struktur), das zwischen dem Paar Innenwandflächen angeordnet ist, und zwei zwischen dem fixierten Element und dem beweglichen Element angeordnete geradlinige Führungen auf. Das durch die geradlinigen Führungen bewegliche Element gleitet relativ zu dem fixierten Element in einer Linearbewegung in einer zu den Innenwandflächen des fixierten Elementes parallelen Richtung.

In derartigen linearen Relativbewegungsvorrichtungen kann das bewegliche Element nicht reibungslos gleiten, wenn die eine geradlinige Führung aufgrund eines Einbaufehlers zu anderen geradlinigen Führungen nicht genau parallel ist oder wenn die Einbauposition der geradlinigen Führung einer geringen Abweichung unterliegt. Aufgrund dessen ist es notwendig, die geradlinigen Führungen mit einer hohen Genauigkeit einzubauen. Selbst wenn die geradlinigen Führungen mit einer hohen Genauigkeit eingebaut sind, ist es möglich, dass das bewegliche Element auch dann manchmal nicht reibungsfrei gleiten kann, die geradlinigen Führungen einer Belastung ausgesetzt sind, die durch eine thermische Expansions- und Kontraktionsdifferenz zwischen dem fixierten Element und dem beweglichen Element hervorgerufen wird.

Im Falle einer Verwendung der herkömmlichen Montageplatte 1 für die lineare Relativbewegungsvorrichtung nach obiger Beschreibung ist die Deformation des dünnen Wandabschnitts 7 gering und die Montageplatte 1 kann einen grossen Fehler nicht kompensieren. So kann die Montageplatte 1 thermische Expansions- und Kontraktionsdifferenzen zwischen dem fixierten Element und dem beweglichen Element nicht ausreichend absorbieren, obwohl die Montageplatte 1 geringe Fehlausrichtungen kompensieren kann.

Überdies ermöglicht es die herkömmliche Montageplatte 1 dem beweglichen Element ebenso, sich nicht nur leicht in der senkrechten Richtung 1 sondern ebenso in einer horizontalen Richtung 2 zu bewegen, die parallel zu der Innenwandfläche und senkrecht zur Gleitrichtung des beweglichen Elementes liegt. So kann das bewegliche Element nicht mit einer guten Steifheit geführt werden. Überdies ist es schwierig, den dünnen Wandabschnitt 7 der Montageplatte 1 zu bearbeiten, bzw. herzustellen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine lineare Relativbewegungsvorrichtung zu schaffen, die einen Einbaufehler einer geradlinigen Führung oder eine thermische Expansions- und Kontraktionsdifferenz zwischen dem fixierten Element und dem beweglichen Element ausreichend absorbieren und das bewegliche Element mit einer guten Steifheit führen kann.

Zur Lösung der oben erwähnten Aufgabe ist eine lineare Relativbewegungsvorrichtung konstruiert, die aufweist: eine erste Struktur mit mindestens einem Paar Innenwandflächen, die einander gegenüberliegen; eine zweite Struktur, die zwischen dem Paar Innenwänden angeordnet ist, wobei die zweite Struktur in einer Linearbewegung relativ zur ersten Struktur bewegbar ist; mindestens zwei zwischen der ersten Struktur und der zweiten Struktur angeordnete geradlinige Führungen; und eine Versatzaufnahmeverrichtung, die zumindest auf entweder der ersten Struktur oder der zweiten Struktur angeordnet ist, um so mindestens einer der beiden geradlinigen Führungen zu ermöglichen, sich in einer sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen zu bewegen. Die zwei geradlinigen Führungen ermöglichen der zweiten Struktur in eine Linearbewegung relativ zur ersten Struktur bewegt zu werden.

Wenn die zweite Struktur zwischen dem Paar Innenwandflächen der ersten Struktur durch die geradlinigen Führungen angeordnet ist und ein Verfahrensfehler einschliesslich eines Einbaufehlers oder einer thermischen Expansions- oder Kontraktionsdifferenz zwischen der ersten Struktur und der zweiten Struktur auftritt, könnte die zweite Struktur nicht reibungsfrei relativ zur ersten Struktur gleiten.

Gemäss der oben beschriebenen Erfindung kann die Versatzaufnahmevorrichtung die Fehlausrichtung d geradlinigen Führung in der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen absorbieren, selbst wenn der Verfahrensfehler einschliesslich des Einbaufehlers oder wenn die thermische Expansions- oder Kontraktionsdifferenz auftritt. Deshalb unterliegen die geradlinigen Führungen keiner übermässigen Belastung und arbeiten reibungslos und die zweite Struktur gleitet relativ zur ersten Struktur glatt und problemlos. Wenn die Versatzaufnahmevorrichtung mindestens einer der beiden geradlinigen Führungen ermöglicht, nur in der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandfläche bewegt zu werden (beispielsweise nur in der senkrechten Richtung zu den Wandflächen) und die geradlinige Führung eine Bewegung in einer horizontalen Richtung einschränkt (die parallel zur Innenwandfläche und senkrecht zur Gleitrichtung der zweiten Struktur ist) ist es möglich, die zweite Struktur mit einer guten Steifheit zu führen.

In der erfindungsgemässen linearen Relativbewegungsanordnung bewegt sich mindestens eine der beiden geradlinigen Führungen in der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandfläche aufgrund eines Verfahrensfehlers mit einem Einbaufehler, der beim Einbau mindestens einer der beiden geradlinigen Führungen verursacht wird oder durch eine thermische Expansions- oder thermische Kontraktionsdifferenz zwischen der ersten Struktur und der zweiten Struktur auftritt.

Die lineare Relativbewegungsanordnung der Erfindung absorbiert derart grosse Fehlausrichtungen in wirksamer Weise.

Neben der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Versatzaufnahmevorrichtung zwischen (i) einer der ersten Struktur und der zweiten Struktur und (ii) einer der geradlinigen Führungen angeordnet, wobei die Versatzaufnahmevorrichtung einen elastischen Träger hat, der in Richtung der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen ausgelenkt werden kann.

Gemäss dieser Ausführungsform kann ein elastischer Träger ausgelenkt werden und den Verfahrensfehler oder die thermische Expansions- und Kontraktionsdifferenz zwischen der ersten Struktur und der zweiten Struktur absorbieren.

In einer weiteren Ausführungsform hat der elastische Träger eine auslenkbare Tragweite und die Tragweite ist länger als die Breite einer der beiden geradlinigen Führungen.

Gemäss dieser Ausführungsform wird die Tragweite des elastischen Trägers länger und die Auslenkung des elastischen Trägers wird grösser. Deshalb kann der elastische Träger grosse Verfahrensfehler oder grosse thermische Expansions- und Kontraktionsunterschiede ausgleichen.

In einer weiteren Ausführungsform ist ein Distanzstück zwischen dem elastischen Träger und einer der beiden geradlinigen Führungen angeordnet, so dass der elastische Träger weiter ausgelenkt wird, wobei das Distanzstück eine Breite hat, die geringer als die Breite einer der beiden geradlinigen Führungen ist.

Gemäss dieser Ausführungsform wird der elastische Träger in höherem Mass ausgelenkt, da sich die auf den elastischen Träger aufgebrachte Last von einer konzentrierten Last an eine verteilte Last annähert.

In einer weiteren Ausführungsform hat der elastische Träger beide Längsendenabschnitte an der ersten Struktur oder der zweiten Struktur befestigt und eine der beiden geradlinigen Führungen ist in der Mitte des elastischen Trägers in seiner Längsrichtung angeordnet.

Gemäss dieser Ausführungsform wird der elastische Träger mit einer einfachen Konstruktion ausgelenkt.

In einer weiteren Ausführungsform hat die erste Struktur oder die zweite Struktur Führungsflächen, die

eine der beiden geradlinigen Führungen führen, um in der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen bewegt zu werden.

Gemäss dieser Ausführungsform ist die geradlinige Führung daran gehindert, sich in einer anderen als der sich kreuzenden Richtung zu bewegen, da die geradlinige Führung geführt wird, um sich in der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen zu bewegen. Beispielsweise ist es für die geradlinige Führung möglich, sich nur in der senkrechten Richtung zu den Wandflächen zu bewegen, um so den Fehler aufzunehmen und sich nicht in der Horizontalrichtung zu bewegen. So kann die zweite Struktur mit einer guten Steifheit geführt werden.

In einer weiteren Ausführungsform ermöglichen es die Führungsflächen einer der beiden geradlinigen Führungen, nur in einer senkrechten Richtung zu den Wandflächen bewegt zu werden, ohne dessen Positionsstellung zu verändern.

Gemäss dieser Ausführungsform ist es der geradlinigen Führung nur möglich, sich in der senkrechten Richtung zu den Wandflächen und nicht in der Horizontalrichtung zu bewegen. In einer weiteren Ausführungsform weist jede der geradlinigen Führungen auf:
ein Spurglied, das mit einer Rollenelementabrollfläche entlang einer Längsrichtung gebildet ist;
einen bewegbaren Block, der relativ zu dem Spurglied beweglich und mit einem Rollenelement-Zirkulationsdurchgang gebildet ist, der eine belastbare Rollenelementabrollfläche aufweist, die der Rollenelementabrollfläche des Spurgliedes im zusammengesetzten Zustand gegenüberliegt;
eine Anzahl an Rollenelementen, die in dem Rollenelement-Zirkulationsdurchgang angeordnet sind, um somit darin gleichförmig mit der Relativbewegung des bewegbaren Blocks relativ zu der Spurenschiene zirkulieren.

In einer weiteren Ausführungsform ist jeder bewegbare Block an jeder der Innenwandflächen der ersten Struktur und jedes der Spurglieder an jedem Rand der zweiten Struktur befestigt.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Spurglied einstückig mit der zweiten Struktur durch einen Profilkuss gebildet.

In dem Fall, in dem die zweite Struktur zwischen dem Paar Innenwandflächen der ersten Struktur durch die geradlinigen Führungen angeordnet ist, ist es notwendig, den Verfahrensfehler einschliesslich des Einbaufehlers zu reduzieren, so dass die zweite Struktur relativ zu der ersten Struktur reibungslos gleitet.

Gemäss dieser Ausführungsform ist der Verfahrensfehler soweit wie möglich auf das geringste Mass reduziert, da das Spurglied in der zweiten Struktur eingesetzt ist und mit der zweiten Struktur einstückig gegossen ist. Ebenso kann eine lineare Relativbewegungsvorrichtung der Erfindung zur Massenerstellung angepasst werden, da die Anzahl der Bestandteile ebenfalls reduziert ist. Demgegenüber kann das Auftreten des Einbaufehlers durch menschliches Versagen nicht vermieden werden, wenn die Spurenschiene und die zweite Struktur separat gebildet und die Spurenschiene und die zweite Struktur miteinander mit Bolzen oder dergleichen verbunden sind.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beigelegte Zeichnung näher beschrieben. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform der linearen Relativbewegungsvorrichtung gemäss der Erfindung;

Fig. 2 einen Querschnitt der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung entlang einer parallelen Richtung des beweglichen Elementes der Vorrichtung;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Vorrichtung aus Fig. 2 entlang der darin gezeigten Schnittlinie III-III;

Fig. 4 eine Draufsicht der Vorrichtung aus Fig. 2 entlang der Linie IV-IV teilweise im Schnitt;

Fig. 5 einen Querschnitt, der die Auslenkung des elastischen Trägers zeigt;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer in der Vorrichtung eingesetzten geradlinigen Führung;

Fig. 7 einen die geradlinige Führung zeigenden Querschnitt entlang einer zur Spurschiene der Führung senkrechten Richtung;

Fig. 8 den einen bewegbaren Block der geradlinigen Führung zeigenden Querschnitt entlang einer Richtung parallel zu einer Spurschiene der Führung;

Fig. 9 den eine lineare Relativbewegungsvorrichtung gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigenden Querschnitt in einer Richtung senkrecht zu einem beweglichen Element;

Fig. 10 den einen anderen Kreuz-Abschnitt der Vorrichtung aus Fig. 9 zeigenden Querschnitt;

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht einer linearen Relativbewegungsvorrichtung gemäss einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 12 eine Draufsicht der Vorrichtung aus Fig. 11 in teilweisem Schnitt;

Fig. 13 den eine Kombination eines beweglichen Elementes und einer Spurschiene der Vorrichtung aus Fig. 11 zeigenden Querschnitt;

Fig. 14 einen andere Variationen des Aspektes der Vorrichtung aus Fig. 11 zeigenden Querschnitt einschliesslich der Fig. 14A, die eine erste Variation zeigt, Fig. 14B, die eine zweite Variation zeigt und Fig. 14C, die eine dritte Variation zeigt;

Fig. 15 eine teilweise geschnittene Draufsicht einer Montageplatte mit einer herkömmlichen Struktur.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen jeweils eine lineare Relativbewegungsvorrichtung gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Wie das in Fig. 1 dargestellt ist, weist diese lineare Relativbewegungsvorrichtung ein fixiertes Element das in der Form eines vierseitigen Rahmens als erste Struktur gebildet ist, ein bewegliches Element 12 (eine zweite Struktur), das zwischen einem Paar Innenwandflächen 11a, 11b an kurzen Seiten des vierseitigen Rahmens angeordnet ist, wobei das bewegliche Element 12 in der Form einer Platte gebildet ist, und ein Paar geradlinige Führungen 13a, 13b auf, die zwischen jeder der Innenwandflächen 11a, 11b und jedem der beiden Rändern des beweglichen Elementes 12 angeordnet sind. Die Innenwandflächen 11a, 11b sind parallel zueinander. Das zwischen dem Paar Innenwandflächen 11a, 11b angeordnete bewegliche Element 12 ist senkrecht zu dem Paar Innenwandflächen 11a, 11b. Auch das bewegliche Element 12 gleitet relativ zwischen den Innenwandflächen 11a, 11b in einer zu den Innenwandflächen 11a, 11b parallelen Richtung.

Diese lineare Relativbewegungsvorrichtung wird beispielsweise für einen Linearmotor verwendet. In diesem Fall ist ein Permanentmagnet 14 als magnetisches Material in einem Rahmen des beweglichen Elementes 12 angeordnet, wie das in Fig. 4 gezeigt ist. Ein Paar Spulen 18 sind auf einem Paar

Innenwandflächen 11c, 11d an langen Seiten des fixierten Elementes 11 angeordnet. Das bewegliche Element 12 ist zwischen dem Paar Spulen 18 eingesetzt. Das Erzeugen eines Magnetfeldes an den Spulen 18 lässt das bewegliche Element 12 gleiten.

Das bewegliche Element 12 setzt sich aus einem Rahmen 12a, in welchem Rahmen 12a der Permanentmagnet 14 angeordnet ist, und aus Schienenhalteabschnitten 12b zusammen, die an beiden Rändern des Rahmens 12a befestigt sind. Spurschienen 16a, 16b sind an den Schienenhalteabschnitten 12b befestigt. Das bewegliche Element 12 gleitet in einer Richtung parallel zu den Innenwandflächen 11a, 11b (in Fig. 1 einer vertikalen Richtung) mit den Spurschienen 16a, 16b. Jede der geradlinigen Führungen 13a, 13b umgreift die Spurschiene 16a (16b) als ein Spurglied und den bewegbaren Block 17a (17b) als ein Gleitglied. In dieser Ausführungsform sind die zwei bewegbaren Blöcke 17a (17b) Seite an Seite auf der Spurschiene 16a angeordnet. Jede der Spurschienen 16a, 16b ist an jedem der beiden Ränder des beweglichen Elementes 12 angeordnet. Die beweglichen Blöcke 17a, 17b sind an den Innenwandflächen 11a, 11b des fixierten Elementes 11 angeordnet. Die Spurschienen 16a, 16b gleiten entlang des bewegbaren Blocks 17a, 17b, ohne die Position des bewegbaren Blocks 17a, 17b zu verändern.

In dieser Ausführungsform ist, obwohl die Rückseiten des bewegbaren Blocks 17a, 17b an den Innenwandflächen 11a, 11b befestigt sind und das bewegliche Element 12 zwischen den sich gegenüberstehenden Spurschienen 16a, 16b angeordnet ist, die Anordnung der geradlinigen Führungen 13a, 13b nicht auf diese beschränkt. Beispielsweise kann es möglich sein, die geradlinigen Führungen 13a, 13b umzudrehen, so dass die Rückseite des bewegbaren Blocks 17a, 17b an beiden Rändern des beweglichen Elementes 12 befestigt sind und die Spurschienen 16a, 16b an den Innenwandflächen 11a, 11b befestigt sind. Es kann ebenso möglich sein, nur eine der geradlinigen Führungen 13a, 13b umzudrehen. In diesem Fall ist die Spurschiene 16b an der Innenwandfläche 11b in einer geradlinigen Führung 13b befestigt und die Rückseite des bewegbaren Blocks 17a ist an der Innenwandfläche 11a in einer anderen geradlinigen Führung 13a befestigt.

Wie das in den Fig. 2 bis 4 dargestellt ist, ist das fixierte Element 11 ähnlich eines vierseitigen trapezförmigen Rahmens gebildet. Die beweglichen Blöcke 17a, 17b sind an den Innenwandflächen 11a, 11b an kurzen Seiten des trapezförmigen Rahmens befestigt. Der an der Innenwandfläche 11a befestigte Block 17a verändert seine Position nicht. Der an der Innenwandfläche 11b befestigte bewegbare Block 17b kann in einer senkrechten Richtung zur Innenwandfläche 11b bewegt werden, um so einen Einbaufehler kompensieren, der verursacht wird, wenn das Paar geradliniger Führungen 13a, 13b montiert werden oder eine thermische Expansions-oder-Kontraktionsdifferenz zwischen dem feststehendem Element und dem beweglichen Element 12 auftritt.

An der Innenwandfläche 11a ist eine Passnut 21a gebildet, die eine Breite entsprechend der Breite des bewegbaren Blocks 17a hat, um so den bewegbaren Block 17a zu positionieren. Die beweglichen Blöcke 17a, 17b sind in der Passnut 21a eingepasst und an der Innenwandfläche 11a befestigt. An der Innenwandfläche 11b ist eine Passnut 21b gebildet, durch die die geradlinige Führung 13b geführt wird, um sich in der senkrechten Richtung zur Innenwandfläche 11b zu bewegen. Die Breite der Passnut 21b entspricht der Breite des bewegbaren Blocks 17b der geradlinigen Führung 13b. Die Passnut 21b hat ein Paar Wandführungsflächen, die sich einander gegenüberstehen. Indem der bewegbare Block 17b durch ein Paar Wandführungsflächen der Passnut 21b geführt wird, bewegt sich dieser in der senkrechten Richtung.

Die beweglichen Blöcke 17b sind an der Innenwandfläche 11b des fixierten Elementes 11 durch elastische Träger 19 befestigt, die als Versatzaufnahmevorrichtung fungieren.

Wie in Fig. 4 dargestellt ist, sind beide Längsendenabschnitte des elastischen Trägers 19 an dem fixierten Element 11 befestigt, wobei der bewegbare Block 17b im Wesentlichen in der Mitte des elastischen Trägers 19 in seiner Längsrichtung angeordnet ist. Ein Hohlraum 23, der die gleiche Fläche wie der

elastische Träger 19 aufweist, ist auf einer Aussenwandfläche 22 gebildet und der elastische Träger 19 in dem Hohlraum 23 eingepasst. Der Hohlraum 23 erstreckt sich zu der Passnut 21b. Eine Wand wird von dem Hohlraum 23 und der Passnut 21b durchdrungen. Der elastische Träger 19 hat eine Tragweite, die eine Auslenkung ermöglicht, und die Tragweite ist grösser als die Breite W des bewegbaren Blocks 17b. Ein Distanzstück 20 ist zwischen den elastischen Trägern 19 und dem bewegbaren Block 17b angeordnet so dass der elastische Träger 19 weiter ausgelenkt wird. Das Distanzstück 20 hat eine Breite, die geringer als die Breite des bewegbaren Blocks 17b ist.

Wie das in Fig. 5 dargestellt ist, wird der elastische Träger 19 durch eine von dem Distanzstück 20 auf den elastischen Träger 19 aufgebrachte Last ausgelenkt, wenn ein Verfahrensfehler mit einem Einbaufehler, der durch den Einbau der zwei geradlinigen Führungen 13a, 13b verursacht wird, auftritt oder wenn eine thermische Expansions- und Kontraktionsdifferenz zwischen dem fixierten Element 11 und dem beweglichen Element 12 auftritt, oder wenn eine Deformation der linearen Relativbewegungsvorrichtung auftritt, die durch eine Belastung von der Innenseite oder der Aussenseite der Vorrichtung verursacht wird. Der elastische Träger 19 wird durch die Last ausgelenkt, wie wenn ein feststehender Träger durch eine konzentrierte Last ausgelenkt wird, die auf die Mitte des feststehenden Trägers aufgebracht wird. Das Auslenken des elastischen Trägers 19 in die senkrechte Richtung ermöglicht es dem bewegbaren Block 17b, in der senkrechten Richtung 1 bewegt zu werden und den Einbaufehler oder die thermische Expansions- oder Kontraktionsdifferenz oder die Deformation der linearen Relativbewegungsvorrichtung aufzunehmen, die durch die Last verursacht wird. Da es dem bewegbaren Block 17b nun möglich ist, sich in der senkrechten Richtung 1 zur Innenwandfläche 11b zu bewegen und dieser in der horizontalen Richtung 2 in seiner Bewegung eingeschränkt ist, ist es möglich, das bewegliche Element 12 in guter Steifheit zu führen. Überdies ist in dieser Ausführungsform das bewegliche Element 12 stabil durch die geradlinigen Führungen 13a, 13b in der senkrechten Richtung 1 unterstützt, da der elastische Träger 19 auf dem bewegbaren Block 17b und nicht auf dem bewegbaren Block 17a angeordnet ist.

Um die Expansions- und Kontraktionsdifferenz zu absorbieren, wird erwartet, dass sich der elastische Träger 19 in hohem Mass auslenken lässt. Das Anordnen des Distanzstückes zwischen dem beweglichen Element 17b und dem elastischen Träger 19 lässt die auf den elastischen Träger 19 aufgebrachte Last von einer verteilten Last auf eine konzentrierte Last annähern und lenkt den elastischen Träger 19 weiter aus. Überdies wird die Auslenkung des elastischen Trägers noch weiter, da die Tragweite des elastischen Trägers grösser als die Breite W des bewegbaren Blocks 17b ist.

Fig. 6 zeigt die geradlinige Führung 13a (13b). Die geradlinige Führung 13a (13b) weist eine Spurschiene 16a (16b) als Spurglied, das mit Rollglied-Rollnuten 31 als Rollglied-Lauflächen entlang seiner Längsrichtung gebildet ist, einen zur Spurschiene 16a (16b) relativ auslenkbaren bewegbaren Block 17a (17b), wobei der bewegbare Block 17a (17b) mit Rollglied-Zirkulationsdurchgängen gebildet ist, wobei die belastbaren Rollglied-Rollnuten gegenüber den Rollglied-Rollnuten 31 der Spurschiene 16a (16b) bei der Montage als Lastrollglied-Rollflächen dienen, und eine Anzahl an Kugeln 33 als Rollglieder auf, die dem Rollglied-Zirkulationsdurchgang angeordnet sind, um darin gleichförmig mit der Relativbewegung des bewegbaren Blocks 17a (17b) relativ zur Spurschiene 16a (16b) zu zirkulieren. Diese geradlinige Führung 13a (13b) ist gebildet, um eine Last aufzunehmen, die nicht nur in der senkrechten Richtung auftritt, sondern ebenso in der horizontalen Richtung.

Die Spurschiene 16a (16b) hat im Querschnitt eine rechteckige Gestalt. Jede der rechten und linken Seitenflächen der Spurschiene 16a (16b) ist mit zwei Linien belastbarer Kugelrollnuten 31 gebildet. Die Gesamtanzahl der Kugelrollnuten 31 beträgt 4.

Der bewegbare Block 17a (17b) weist einen Körperabschnitt 34 und Endabdeckungen (Platten) 35 auf, die an beiden längsseitigen Enden des Körperabschnittes 34 angeordnet sind, wobei der Körperabschnitt 34 und die Endabdeckungen 35 zusammen mittels Befestigungsbolzen befestigt sind. Der bewegbare Block

17a (17b) spreizt die Spurschiene 16a (16b). Der bewegbare Block 17a (17b) ist mit den belastbaren Kugelrollnuten 32 und den Kugelaustrittslöchern gebildet, während jede der Endplatten 35 mit den Richtungswechseldurchgängen gebildet ist. Jedes der Kugelaustrittslöcher läuft linear durch den bewegbaren Block 17a (17b). Eine an der Innenwandfläche 11a (11b) befestigte Befestigungsfläche 36 oder das Distanzstück 20 ist auf der oberen Fläche des Körperabschnittes 34 gebildet. Vier Schraubenlöcher 37a sind zum Befestigen der Innenwandfläche 11a (11b) um die Befestigungsfläche 36 gebildet und zwei Schraubenlöcher 37b zum Befestigen des Distanzstückes 20 innerhalb der Schraubenlöcher 37a gebildet.

Die belasteten Rollglied-Rollnuten 32 liegen den Rollglied-Rollnuten 31 der Spurschiene 16a (16b) gegenüber und die belasteten Rollglied-Rollnuten 32 und die Rollglied-Rollnuten 31 bilden die Kugelrolldurchgänge. Eine Anzahl von Kugeln (Rollgliedern) 33 sind in dem Kugelzirkulationsdurchgang angeordnet und zwischen den belasteten Rollglied-Rollnuten 32 und den Rollglied-Rollnuten 31 eingesetzt. Gemäss der Bewegung des bewegbaren Blocks 17a (17b) entlang der Spurschiene 16a (16b) werden die Kugeln 33 von einem Ende zu dem anderen Ende des Kugelrolldurchganges bewegt (gerollt und durch die Richtungswechseldurchgänge der Längsplatten 35 angehoben und durch die Kugelaustrittslöcher geführt und dann an das eine Ende des Lastkugelrolldurchganges durch den andere Durchgang der Richtungswechseldurchgänge zurückgeführt. Die Kugeln kreisen gemäss der Relativbewegung des bewegbaren Blocks 17a (17b) mit Bezug auf die Führungsschiene 16a (16b).

Wie das in den Fig. 7 bis 8 dargestellt ist, lässt sich eine Kugelschleife drehen, deren Kugeln durch Abstandshalter 44 gleiten. Der Abstandshalter 44 setzt sich aus einer Mehrzahl an Distanzstücken 40, die wechselweise zwischen einer Mehrzahl an Kugeln 33 angeordnet sind, und einem dünnen Riemen 41 zusammen, der die Distanzstücke 40 miteinander verbindet.

Ein Dichtungsglied ist zwischen dem bewegbaren Block 17a (17b) und einer oberen Fläche der Spurschiene 16a (16b) angeordnet. Dichtungsglieder 43 sind zwischen dem bewegbaren Block 17a (17b) und Seitenflächen der Spurschiene 16a (16b) angeordnet. Die Dichtungsglieder 42, 43 bilden einen Dichtungsabschluss für Schmieröl, das zwischen den Kugelrollnuten 31 und den Lastkugelrollnuten 32 eingebracht wird.

Fig. 9 zeigt eine lineare Relativbewegungsanordnung gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. In dieser Ausführungsform hat ein fixiertes Element 51 einen im Schnitt achtseitigen Rahmen wobei ein bewegliches Element 52 in dem Schnitt im Querschnitt gezeigt ist. Vier geradlinige Führungen 53a, 53b sind zwischen Enden von Kreuz- und Innenwandflächen angeordnet, die den Enden gegenüberstehen. Vier Permanentmagnete 54 sind in vier Plattenelementen 52a, 52b, 52c, 52d eingepasst, die das Kreuz bilden. Vier Spulen 55 sind an dem fixierten Element befestigt, so dass jeder der Permanentmagnete 54 zwischen jeder der Spulen 55 eingesetzt ist. Das bewegliche Element 52 wird durch Erzeugen eines Magnetfeldes an den Spulen 55 bewegt.

In einer Richtung und in der diese Richtung kreuzenden Richtung sind geradlinige Führungen 53a, 53b zwischen dem fixierten Element 51 und den Plattenelementen 52a, 52b, 52c, 52d des beweglichen Elementes 52 angeordnet. Entsprechend der linearen Relativbewegungsanordnung gemäss der ersten Ausführungsform sind bewegbare Blöcke 56b an dem fixierten Element 51 durch elastische Träger 57 befestigt und können in einer zu den Innenwandflächen senkrechten Richtung bewegt werden. Diese beweglichen Blöcke 56b werden ebenso geführt, um nur in der senkrechten Richtung zu den Innenwandflächen bewegt zu werden und eine Bewegung in einer horizontalen Richtung durch die Führungsflächen einzuschränken.

An dem sich kreuzenden Teil des beweglichen Elementes 52 sind Kerben 58 vorgesehen, um eine Steifigkeit des beweglichen Elementes 52 leicht zu reduzieren. Aufgrund dieser Reduzierung der Steifigkeit des

Kreuzteiles absorbiert dieses die Versetzung, die durch die thermische Expansion und Kontraktion der Plattenelemente 52a, 52c in einer Richtung oder der Plattenelemente 52b, 52d in der anderen Richtung verursacht wird. Eine Belastung, die durch die thermische Expansion und Kontraktion der Plattenelemente 52a, 52c verursacht wird, wird nicht auf die Plattenelemente 52b, 52d übertragen. Eine Last, die durch die thermische Expansion und Kontraktion der Plattenelemente 52b, 52d verursacht wird, wird in derselben Weise nicht auf die Plattenelemente 52a, 52c übertragen.

Fig. 10 zeigt eine andere Variation des Kreuzteiles. In dieser Variation sind vier Plattenelemente 52a, 52b, 52c, 52d, die das Kreuz bilden, mit Eckblechen 59 verbunden. Die Steifheit der Eckbleche 59 ist reduziert. In diesem Fall nehmen die Eckbleche 59 die Versetzung auf, die durch die thermische Expansion und Kontraktion der Plattenelemente 52a, 52c in der einen Richtung oder der Plattenelemente 52b, 52d in der anderen Richtung verursacht wird. Eine durch die thermische Expansion und Kontraktion auf die Plattenelemente 52a, 52c aufgebrachte Last wird nicht auf die Plattenelemente 52b, 52d übertragen. Eine Last, die durch die thermische Expansion und Kontraktion der Plattenelemente 52b, 52d verursacht wird, wird in derselben Weise nicht auf die Plattenelemente 52a, 52c übertragen.

In dieser Ausführungsform ist durch die Ausführung des beweglichen Elementes in der Gestalt des Kreuzes eine gute Steifheit des beweglichen Elementes 52 selbst gegeben. Ebenso wird die Leistung des Primärantriebes grösser, da die Fläche der Spulen 55 und der Permanentmagnete 54 vergrößert ist.

Überdies ist in der beschriebenen Ausführungsform der linearen Relativbewegungsvorrichtung der elastische Träger 57 nur an einer Seite der geradlinigen Führungen 53a, 53b angeordnet, die sich einander gegenüberstehen, so dass nur eine Seite der geradlinigen Führungen 53a, 53b in der senkrechten Richtung bewegt wird. In einer Alternative jedoch kann der elastische Träger 57 an beiden geradlinigen Führungen 53a, 53b angeordnet sein, so dass beide Seiten der geradlinigen Führungen 53a, 53b in der senkrechten Richtung bewegt werden.

In der beschriebenen Ausführungsform der linearen Relativbewegungsvorrichtung ist der elastische Träger (Platte) 57 überdies an dem fixierten Element 51 befestigt. In einer Alternative jedoch kann der elastische Träger 57 an dem beweglichen Element 52 befestigt sein.

Überdies ist die Gestalt des fixierten Elementes 51 im Querschnitt nicht auf eine vierseitige oder eine achtseitige Form beschränkt, und Alternativen und mehrere andere Veränderungen, wie beispielsweise ein Polygon oder ein Kreis oder ein im Wesentlichen PI-förmiger Querschnitt ist möglich, dessen eine Seite geöffnet sein kann. Entsprechend dem beweglichen Element 52 ist die Gestalt des beweglichen Elementes 52 im Querschnitt nicht auf eine Platte oder ein Kreuz beschränkt, die die lineare Relativbewegungsvorrichtung miniaturisieren, und Alternativen und viele andere Veränderungen, wie beispielsweise ein Zylinder sind möglich.

Die Fig. 11 bis 13 zeigen eine lineare Relativbewegungsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. In dieser Ausführungsform weist die lineare Relativbewegungsvorrichtung ein fixiertes Element 11, das ähnlich eines vierseitigen Rahmens gemäß der ersten Struktur gebildet ist, ein bewegliches Element 12, das zwischen einem Paar Innenwandflächen 11a, 11b an kurzen Seiten des vielseitigen Rahmens als zweite Struktur angeordnet ist, wobei das bewegliche Element 12, in der einen Platte als die zweite Struktur gebildet ist, und ein paar geradlinige Führungen 13a, 13b auf, die zwischen jeder der Innenwandflächen 11a, 11b und jeder der beiden Ränder des beweglichen Elementes 12 angeordnet sind. Das bewegliche Element 12 gleitet relativ zu den Innenwandflächen 11a, 11b in einer parallelen Richtung zu den Innenwandflächen 11a, 11b.

Jede der geradlinigen Führungen 13a, 13b weist die Spurschiene 16a (16b) als Spurglied und den bewegbaren Block 17a (17b) als Gleitglied auf. Jede der Spurschienen 16a, 16b ist auf jedem der beiden

Ränder des beweglichen Elementes angeordnet. Die bewegbaren Blöcke 17a, 17b sind auf den Innenwandflächen 11a, 11b des fixierten Elementes 11 angeordnet. Der bewegbare Block 17a ist an der Innenwandfläche 11a befestigt und der bewegbare Block 17b ist an der Innenwandfläche 11b befestigt. Der bewegbare Block 17b ist bestimmt, um nur in der senkrechten Richtung zur Innenwandfläche 11b bewegt werden zu können, um so den Einbaufehler der geradlinigen Führungen 13a, 13b oder der thermischen Expansions- oder Kontraktionsdifferenz zwischen dem fixierten Element 11 und dem beweglichen Element 12 aufzunehmen.

Die Anordnungen und die Funktionen der Elemente oder Teile der linearen Relativbewegungsvorrichtung genauso wie die in den Fig. 1 bis 6 gezeigte lineare Relativbewegungsvorrichtung sind hier nicht durch Zusatz derselben Bezugszeichen an den entsprechenden Elementen oder Teilen beschrieben.

Der Rahmen 12a und die Schienenhalteabschnitte 12b, die an beiden Rändern des Rahmens 12a befestigt sind, sind einstückig durch Formguss unter Verwendung eines Metalls, wie beispielsweise Aluminium, gebildet. Überdies sind die Spurschienen 16a, 16b in Schienenhalteabschnitten 12b des beweglichen Elementes 12 eingesetzt und einstückig mit dem beweglichen Element 12 gegossen. Mit anderen Worten ist das bewegliche Element 12 einstückig mit den Spurschienen 16a, 16b durch Einspritzen von Metall, wie beispielsweise Aluminium, in eine Metallform gebildet, in der die Spurschienen 16a, 16b angeordnet sind, d. h. durch ein sogenanntes Einspritzverfahren. Da die Spurschienen 16a, 16b durch Wärme beeinflusst werden, wenn die Spurschienen 16a, 16b gegossen werden, werden die Kugelrollnuten 31 durch maschinelle Herstellung oder Fräsen nach dem Giessen der Spurschienen 16a, 16b gebildet. Eben kann es möglich sein, eine Vorrichtung anzuordnen, um die Spurschienen 16a, 16b vom Herausgleiten aus den Schienenhalteabschnitten 12b in die Axialrichtung der Spurschienen 16a, 16b zu hindern. Das Vorsehen einer Differenz im Mass der Spurschienen 16a, 16b verhindert, dass die Spurschienen 16a, 16b aus den Schienenhalteabschnitten 12b herausgleiten.

Wenn das bewegliche Element 12 zwischen dem Paar Innenwandflächen 11a, 11b angeordnet ist, die sich durch die geradlinigen Führungen 13a, 13b dem fixierten Element einander gegenüberliegen, ist es notwendig, den Verfahrensfehler einschliesslich eines Einbaufehlers der geradlinigen Führungen 13a, 13b zu reduzieren. Gemäss dieser Ausführungsform ist es möglich, den Verfahrensfehler so weit wie möglich zu reduzieren, da die Spurschienen 16a, 16b in das bewegliche Element 12 eingesetzt und mit dem beweglichen Element 12 einstückig gegossen sind. Ebenso ist es möglich, die Anzahl der Bestandteile zu reduzieren.

Fig. 14 zeigt eine Variation der dritten Ausführungsform. Wie das in Fig. 14A dargestellt ist, erstreckt sich der Schienenhalteabschnitt 12b des beweglichen Elementes 12 von einem Bodenabschnitt der Spurschiene 16a (16b) an Hohlräume 16f, die an den Seitenflächen der Spurschiene 16a (16b) gebildet sind. Ein unterer Abschnitt der Spurschiene 16a (16b) ist von dem Schienenhalteabschnitt 12b umgriffen. Gemäss diesem Aufbau werden aufgrund der grösseren Befestigung der Spurschiene 16a (16b) und den Schienenhalteabschnitt 12b beide nicht durch einen zusätzlichen Stoss oder eine Vibration voneinander getrennt.

In einer in Fig. 14B gezeigten zweiten Variation ist eine Schwalbenschwanznut 16g auf dem Boden der Spurschiene 16a (16b) gebildet, wobei ein Teil 12c des Schienenhalteabschnittes 12b in die Schwalbenschwanznut 16g eingespritzt wird. Gemäss diesem Aufbau wird der Kontakt zwischen der Spurschiene 16a (16b) und dem Schienenhalteabschnitt 12b gegenüber der in Fig. 14 (a) gezeigten Variation vergrössert. Ebenso ist es möglich, die Breite des Schienenhalteabschnittes 12b gemäss der Breite der Spurschiene 16a (16b) zu verringern und die lineare Relativbewegungsvorrichtung zu verkleinern.

In einer in Fig. 14C gezeigten dritten Variation ist ein Teil 12f des Schienenhalteabschnittes 12b in ein

Loch 16 zum Einsetzen eines Bolzens eingespritzt. Gemäss diesem Aufbau wird der Zusammenhalt der Spurschiene 16a (16b) und des Schienenhalteabschnitts 12b genauso wie bei den in den Fig. 14A und Fig. 14B gezeigten Variationen fester. Es ist möglich, die Breite des Schienenhalteabschnittes gemäss der Breite der Spurschiene 16a (16b) zu verringern. Da das bestehende Loch 16a zum Einsetzen eines Bolzens für den Guss verwendet wird, ist es nicht notwendig, die in Fig. 14 (b) gezeigte Schwalbenschwanznut 16g auf der Spurschiene 16a (16b) zu bilden, wodurch Kosten eingespart werden.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Claims of corresponding document: **DE10035364**

Translate this text

1. Lineare Relativbewegungsvorrichtung, aufweisend:
eine erste Struktur mit mindestens einem Paar Innenwandflächen (11a, 11b), die sich einander gegenüberliegen;
eine zweite Struktur, die zwischen dem Paar Innenwandflächen (11a, 11b) angeordnet ist, wobei die zweite Struktur gemäss einer linearen Bewegung relativ zu der ersten Struktur beweglich ist;
mindestens zwei geradlinige Führungen (13a, 13b), die zwischen der ersten Struktur und der zweiten Struktur angeordnet sind; und
eine Versatzaufnahmevorrichtung, die auf mindestens einer der beiden Strukturen angeordnet ist, um so mindestens einer der zwei geradlinigen Führungen zu ermöglichen, sich in einer sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen zu bewegen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei sich mindestens eine der zwei geradlinigen Führungen (13a, 13b) aufgrund eines Verfahrensfehlers einschliesslich eines Einbaufehlers in der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandfläche bewegen lässt, welcher Fehler verursacht wird, wenn mindestens eine der zwei geradlinigen Führungen eingebaut wird, oder eine thermische Expansions- und Kontraktionsdifferenz zwischen der ersten Struktur und der zweiten Struktur auftritt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Versatzaufnahmevorrichtung zwischen (i) einer der zwei Strukturen (ii) und einer der zwei geradlinigen Führungen (13a, 13b) angeordnet ist, und die Versatzaufnahmevorrichtung einen elastischen Träger (19) aufweist, der in Richtung der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen ausgelenkt werden kann.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei der elastische Träger (19) eine Tragweite hat, die eine Auslenkung ermöglicht, und die Tragweite grösser als die Breite einer der zwei geradlinigen Führungen (13a, 13b) ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei ein Distanzstück (20) zwischen dem elastischen Träger (19) und einer der zwei geradlinigen Führungen (13a, 13b) angeordnet ist, so dass der elastische Träger weiter ausgelenkt wird, und das Distanzstück eine Breite hat, die geringer als die Breite einer der zwei geradlinigen Führungen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei beide längsseitigen Endabschnitte des elastischen Trägers (19) an der ersten Struktur oder der zweiten Struktur befestigt sind, und eine der zwei geradlinigen Führungen (13a, 13b) im Wesentlichen in der Mitte des elastischen Trägers in seiner Längsrichtung angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Struktur oder die zweite Struktur Führungsflächen aufweist, die eine der zwei geradlinigen Führungen (13a, 13b) führt, um sich in der sich kreuzenden Richtung gegen die Wandflächen zu bewegen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Führungsflächen einer der zwei geradlinigen Führungen (13, 13b) ermöglicht, sich nur in einer senkrechten Richtung zu den Wandflächen zu bewegen, ohne dass eine Veränderung in der Stellung der einen der zwei geradlinigen Führungen auftritt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der jede der geradlinigen Führungen (53a, 53b) aufweist:
ein Spurglied, das mit einer Rollenglied-Abrollfläche entlang einer Längsrichtung gebildet ist;
einen bewegbaren Block (17a, 17b), der zur relativen Bewegung gegenüber dem Spurglied befestigt und mit einem Rollenglied Zirkulationsdurchgang gebildet ist, der nach Montage eine belastbare Rollglied-Rollenfläche gegenüber der Rollenglied-Rollenfläche des Spurgliedes bildet; und
eine Anzahl an Rollengliedern, die in dem Rollenglied- Zirkulationsdurchgang angeordnet sind, um dann gleichförmig mit der Relativbewegung des bewegbaren Blockes bezüglich der Spurschiene zu zirkulieren.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei jeder bewegbare Block an jeder Innenwandfläche der ersten Struktur befestigt und jedes Spurglied an jedem Rand der zweiten Struktur befestigt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei das Spurglied durch Einspritzguss einstückig mit der zweiten Struktur gebildet ist.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-99151

(P2001-99151A)

(43)公開日 平成13年4月10日(2001.4.10)

(51)Int.Cl.⁷

F 1 6 C 29/06

識別記号

F I

F 1 6 C 29/06

テーマコード(参考)

3 J 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-167616(P2000-167616)

(22)出願日 平成12年6月5日(2000.6.5)

(31)優先権主張番号 特願平11-215794

(32)優先日 平成11年7月29日(1999.7.29)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 390029805

テイエチケー株式会社

東京都品川区西五反田3丁目11番6号

(72)発明者 寺町 彰博

東京都品川区西五反田3丁目11番6号 テ

イエチケー株式会社内

(72)発明者 白井 武樹

東京都品川区西五反田3丁目11番6号 テ

イエチケー株式会社内

(74)代理人 100083839

弁理士 石川 泰男 (外1名)

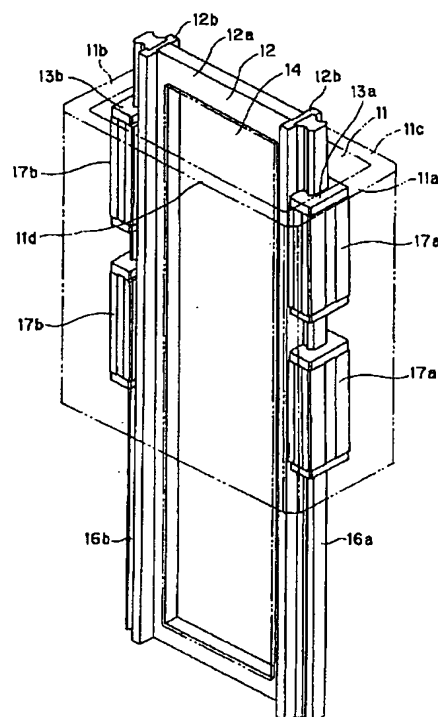
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 相対可動装置

(57)【要約】

【課題】 直線案内装置の取り付け誤差、固定部材と可動体との間の熱膨張による伸縮差等を十分に吸収でき、しかも、可動体を高い剛性で案内することができる相対可動装置を提供する。

【解決手段】 固定部材11の対向する内壁面11a, 11b間に直線案内装置13a, 13bを介して可動体12を設け、固定部材11、内壁面11a, 11bに対して交差する方向での直線案内装置13bの変位を吸収する可動プレート19を設けた。直線案内装置13a, 13bの取り付け誤差、固定部材11と可動体12との間の熱膨張による伸縮差が生じて、可動プレート19が内壁面11a, 11bに対して交差する方向での直線案内装置13bの変位を吸収する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する少なくとも一対の内壁面を有する第 1 の構造体と、前記一対の内壁面間に設けられた第 2 の構造体と、前記第 1 の構造体と前記第 2 の構造体との間に介在される複数の直線案内装置とを備え、前記第 2 の構造体が前記第 1 の構造体に対して相対的に直線運動する相対可動装置であって、前記第 1 の構造体および前記第 2 の構造体の少なくとも一方に、前記内壁面に対して交差する方向での前記直線案内装置の変位を吸収する変位吸収手段を設けたことを特徴とする相対可動装置。

【請求項 2】 前記変位は、取付け誤差を含む加工誤差または熱膨張若しくは熱収縮に伴うものであることを特徴とする請求項 1 に記載の相対可動装置。

【請求項 3】 前記変位吸収手段は、前記第 1 の構造体または前記第 2 の構造体と前記直線案内装置との間に設けられ、前記内壁面と交差する方向に可撓可能な弾性部材を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の相対可動装置。

【請求項 4】 前記弾性部材が前記直線案内装置の幅以上のスパンを有することを特徴とする請求項 3 に記載の相対可動装置。

【請求項 5】 前記弾性部材と前記直線案内装置との間に、前記弾性部材の撓み量を大きくとれるように前記直線案内装置の幅未満のスペーサを介在することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の相対可動装置。

【請求項 6】 前記弾性部材は、前記第 1 の構造体または前記第 2 の構造体にその長手方向の両端部が支持され、前記弾性部材の長手方向の略中央に前記直線案内装置が結合されていることを特徴とする請求項 3 ないし 5 いずれかに記載の相対可動装置。

【請求項 7】 前記第 1 の構造体および前記第 2 の構造体の少なくとも一方に、前記直線案内装置内の変位に伴って該直線案内装置を該変位の方向に案内する案内手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれかに記載の相対可動装置。

【請求項 8】 前記案内手段は、前記直線案内装置の姿勢を変化させることなく、前記直線案内装置の、前記内壁面と直交する方向のみの変位を許容することを特徴とする請求項 7 に記載の相対可動装置。

【請求項 9】 前記直線案内装置は、軌道台と、移動台とを備え、前記軌道台にはその長手方向に沿って転動体転走面が形成され、前記移動台には該転動体転走面に対向する負荷転走面を含む転動体循環路が形成され、該転動体循環路には前記軌道台および前記移動台の相対移動に伴って前記転動体転走面上を転動して循環する複数の転動体が配列・収容されていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれかに記載の相対可動装置。

【請求項 10】 前記移動台が前記第 1 の構造体の前記一対の内壁面に取り付けられ、前記軌道台が前記第 2 の構造体の両縁に取り付けられることを特徴とする請求項 9 に記載の相対可動装置。

【請求項 11】 前記軌道台が前記第 2 の構造体にインサートされ、前記軌道台が前記第 2 の構造体と一体に成形されることを特徴とする請求項 10 に記載の相対可動装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、互いに対向する少なくとも内壁面を有する第 1 の構造体内に第 2 の構造体を設け、両構造体間に複数の直線案内装置を介在して両構造体を相対移動自在に組み付けてなる相対可動装置に関し、例えば筒状に形成された第 1 の構造体内に板状の第 2 の構造体が挿通され、両構造体間に複数の直線案内装置を介在して両構造体を相対移動自在に組み付けてなる相対可動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、直線案内装置の取付け誤差等のミスアライメントを吸収するために、直線案内装置の可動体取付けプレート等が提案されている（特開平 7-190053 号公報参照）。

【0003】 この可動体取付けプレート 1 は、図 15 に示すように、直線案内装置 5 と固定部材 2 との間に介在され、直線案内装置 5 の固定部材 2 に対するラジアル方向および水平方向の変位を吸収する。可動体取付けプレート 1 は、固定部材 2 に取付けられる固定部 6 と、直線案内装置 5 の移動ブロック 3 に取付けられる取付け部 4 と、これら固定部 6 および取付け部 4 を連結する薄板部 7 とで構成される。薄板部 7 の弾性変形によって、取付け部 4 が固定部 6 に対してラジアル方向（図中上下方向）へ相対的に変位し、取付け誤差等のミスアライメント等を吸収する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 相対可動装置を、対向する内壁面を有する枠状の固定部材と、固定部材の対向する内壁面間に設けられた板状の可動体と、固定部材と可動体との間に介在された直線案内装置とで構成する場合がある（図 1 参照）。可動体は一対の直線案内装置に案内されて、固定部材に対して相対的に、かつ、固定部材の内壁面と平行に直線運動する。

【0005】 このような相対可動装置においては、内壁面に取り付けられる一対の直線案内装置の取付け誤差等による平行度の狂い、取付け高さ等に僅かでも誤差が生じると可動体の動きが阻害されるので、直線案内装置を高精度に取り付ける必要がある。また、たとえ高精度に取り付けたとしても、固定部材と可動体との熱膨張の差によって直線案内装置に内壁面と直交する方向、すなわちラジアル方向の応力が生じ、可動体のスムーズな動き

が阻害されることがある。このため、固定部材の対向する内壁面間に直線案内装置を介して可動体を設けた相對可動装置に、従来の可動体取付けプレート1を適用することも考えられる。

【0006】しかしながら、従来の可動体取付けプレート1にあっては、薄板部7の変形量が小さく、誤差の吸収量を大きく取ることができない。このため、固定部材の対向する内壁面間に直線案内装置を介して可動体を設けた相對可動装置に、従来の可動体取付けプレート1を適用した場合、僅かなミスアライメントを吸収することはできても、固定部材と可動体との間の熱膨張による伸縮差等を十分に吸収することができない。また、可動体のラジアル方向への変位と共に僅かな水平方向（固定部材2の内壁面と平行で且つ可動体のスライドする方向と直交する方向）への変位も許すことになり、可動体を高い剛性で案内することができない。さらに、可動体取付けプレート1にこのような薄板部7を形成するのは加工上困難が伴う。

【0007】そこで、本発明は、固定部材の対向する内壁面間に直線案内装置を介して可動体を設けた相對可動装置において、直線案内装置の取り付け誤差、固定部材と可動体との間の熱膨張による伸縮差等を十分に吸収でき、しかも、可動体を高い剛性で案内することができる相對可動装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照番号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものでない。

【0009】上記課題を解決するために、請求項1の発明は、第1の構造体(11)の互いに対向する少なくとも一対の内壁面(11a, 11b)間に直線案内装置(13a, 13b)を介して第2の構造体(12)を設け、第1の構造体(11)および第2の構造体(12)の少なくとも一方に、内壁面(11a, 11b)に対して交差する方向での直線案内装置(13b)の変位を吸収する変位吸収手段(19)を設けたことを特徴とする。直線案内装置(13a, 13b)は第1の構造体(11)に対して第2の構造体(12)を相対的に直線運動させる。

【0010】第1の構造体(11)の互いに対向する少なくとも一対の内壁面(11a, 11b)間に直線案内装置(13a, 13b)を介して第2の構造体(12)を設ける場合、直線案内装置(13a, 13b)の取り付け誤差を含む加工誤差、第1の構造体(11)と第2の構造体(12)との間の熱膨張または熱収縮による伸縮差が僅かでも生じると第1の構造体(11)に対する第2の構造体(12)の動きが阻害される。

【0011】この発明によれば、直線案内装置(13a, 13b)の取り付け誤差を含む加工誤差、第1の構造

体(11)と第2の構造体(12)との間の熱膨張または熱収縮による伸縮差が生じて、変位吸収手段(19)が内壁面(11a, 11b)に対して交差する方向での直線案内装置(13b)の変位を吸収する。したがって、直線案内装置(13a, 13b)に過大な負荷がかかることがなく、直線案内(13a, 13b)の円滑な作動状態が維持され、両構造体(11, 12)の相對移動が滑らかに行われる。

【0012】また、変位吸収手段(19)は内壁面に対して交差する方向のみでの直線案内装置(13b)の変位を吸収することができ、例えば、変位吸収手段(19)は直線案内装置(13b)のラジアル方向、すなわち内壁面(11a, 11b)と直交する方向のみへの変位を許し、水平方向、すなわち第1の構造体(11)に対して第2の構造体(12)がスライドする方向と直交し且つ内壁面(11a, 11b)と平行な方向への変位を許さなくすることができる。したがって、剛性を高くして第2の構造体(12)を案内することができる。

【0013】請求項2の発明は、請求項1に記載の相對可動装置において、前記変位が取り付け誤差を含む加工誤差または熱膨張若しくは熱収縮に伴うものであることを特徴とする。

【0014】この相對可動装置の構成は、このような大きな変位の吸収に特に効果的である。

【0015】請求項3の発明は、請求項1または2に記載の相對可動装置において、前記変位吸収手段(19)は、前記第1の構造体(11)または前記第2の構造体(12)と前記直線案内装置(13b)との間に設けられ、前記内壁面(11a, 11b)と交差する方向に可撓可能な弾性部材(19)を備えることを特徴とする。

【0016】この発明によれば、弾性部材(19)が撓んで上述の直線案内装置(13a, 13b)の取り付け誤差、第1の構造体(11)と第2の構造体(12)との間の熱膨張による伸縮差等を吸収する。

【0017】請求項4の発明は、請求項3に記載の相對可動装置において、前記弾性部材(19)が前記直線案内装置(13b)の幅以上のスパンを有することを特徴とする。

【0018】この発明によれば、弾性部材(19)のスパンが長くなり、弾性部材(19)の撓み量が大きくなる。したがって、上述の差の吸収量を大きくすることができる。

【0019】請求項5の発明は、請求項3または請求項4に記載の相對可動装置において、前記弾性部材(19)と直線案内装置(13b)との間に、弾性部材(19)の撓み量を大きくとれるように直線案内装置(13b)の幅未満のスペーサ(20)を介在することを特徴とする。

【0020】この発明によれば、スペーサ(20)を介在させることにより、直線案内装置(13a, 13b)

10

20

30

40

50

から弾性部材（１９）に加わる荷重が分布荷重から集中荷重に近くなり、より弾性部材（１９）の変形量を大きくすることができる。

【００２１】請求項６の発明は、請求項３ないし５いずれかに記載の相対可動装置において、前記弾性部材（１９）は、前記第１の構造体（１１）または前記第２の構造体（１２）にその長手方向の両端が支持され、前記弾性部材（１９）の長手方向の略中央に前記直線案内装置（１３ｂ）が結合されていることを特徴とする。

【００２２】この発明によれば、簡単な構成で弾性部材（１９）を撓ませることができる。

【００２３】請求項７の発明は、請求項１ないし６いずれかに記載の相対可動装置において、前記第１の構造体（１１）または前記第２の構造体（１２）には、前記直線案内装置内の変位に伴って該直線案内装置（１３ｂ）を該変位の方向に案内する案内手段（２１ｂ）を設けたことを特徴とする。

【００２４】この発明によれば、直線案内装置（１３ｂ）が内壁面（１１ａ、１１ｂ）の交差する方向へ案内されるので、上述の差を吸収する方向以外の方向へ直線案内装置（１３ａ、１３ｂ）が変位するのを防止することができる。例えば、誤差を吸収するように直線案内装置（１３ｂ）のラジアル方向のみへの変位を許し、水平方向への変位を許さなくすることができるので、第２の構造体（１２）をより剛性を高くして案内することができる。

【００２５】請求項８の発明は、請求項７の相対可動装置において、前記案内手段（２１ｂ）は、前記直線案内装置（１３ｂ）の姿勢を変化させることなく、前記直線案内装置（１３ｂ）の、前記内壁面（１１ａ、１１ｂ）と直交する方向のみの変位を許容することを特徴とする。

【００２６】この発明によれば、直線案内装置（１３ｂ）の内壁面（１１ａ、１１ｂ）と直交する方向、すなわちラジアル方向のみへの変位を許し、水平方向への変位を許さなくすることができる。

【００２７】請求項９の発明は、請求項１ないし８のいずれかに記載の相対可動装置において、前記直線案内装置（１３ａ、１３ｂ）は、軌道台（１６ａ、１６ｂ）と、移動台（１７ａ、１７ｂ）とを備え、前記軌道台（１６ａ、１６ｂ）にはその長手方向に沿って転動体転走面（３１）が形成され、前記移動台（１７ａ、１７ｂ）には該転動体転走面（３１）に対向する負荷転走面（３２）を含む転動体循環路が形成され、該転動体循環路には前記軌道台（１６ａ、１６ｂ）および前記移動台（１７ａ、１７ｂ）の相対移動に伴って前記転動体転走面（３１）上を転動して循環する複数の転動体（３３…）が配列・収容されていることを特徴とする。

【００２８】請求項１０の発明は、請求項９に記載の相対可動装置において、前記移動台（１７ａ、１７ｂ）が

前記第１の構造体（１１）の前記一対の内壁面（１１ａ、１１ｂ）に取り付けられ、前記軌道台（１６ａ、１６ｂ）が前記第２の構造体（１２）の両縁に取り付けられることを特徴とする。

【００２９】請求項１１の発明は、請求項１０に記載の相対可動装置において、前記軌道台（１６ａ、１６ｂ）が前記第２の構造体（１２）にインサートされ、前記軌道台（１６ａ、１６ｂ）が前記第２の構造体（１２）と一体に成形されることを特徴とする。

【００３０】第１の構造体（１１）の互いに対向する一対の内壁面（１１ａ、１１ｂ）間に直線案内装置（１３ａ、１３ｂ）を介して第２の構造体（１２）を設ける場合、第１の構造体（１１）に対する第２の構造体（１２）の動きが阻害されないようにするためには直線案内装置（１３ａ、１３ｂ）の取付け誤差を含む加工誤差を少なくする必要がある。この発明によれば、軌道台（１６ａ、１６ｂ）が第２の構造体（１２）にインサートされ、軌道台（１６ａ、１６ｂ）が第２の構造体（１２）と一体に成形されるので、部品点数を少なくすることができ、加工誤差をできるだけ少なくすることができる。また、部品点数が少なくなるので大量生産に適する相対可動装置が得られる。これに対して、軌道台（１６ａ、１６ｂ）と第２の構造体（１２）とが別体で製造され、ボルト等で結合される場合は、作業者の熟練程度によって組み付けに加工誤差が生じるのは避けられない。

【００３１】

【発明の実施の形態】図１ないし図４は、本発明の第１の実施形態における相対可動装置を示すものである。図１は相対可動装置の斜視図、図２は断面図、図３は図２のＡ－Ａ線から見た側面図、図４は図２のＢ－Ｂ線から見た底面図を示す。図１に示すように、相対可動装置は、第１の構造体として四角形に形成された筒状の固定部材１１と、この固定部材１１の互いに対向する一対の短辺側内壁面１１ａ、１１ｂ間に設けられた第２の構造体としての板状の可動体１２と、内壁面１１ａ、１１ｂと可動体１２の両側縁との間に介在される一対の直線案内装置１３ａ、１３ｂを備える。一対の内壁面１１ａ、１１ｂは平行を保つ。一対の内壁面１１ａ、１１ｂ間に配置された可動体１２は、一対の内壁面１１ａ、１１ｂと直交する。また、可動体１２は、固定部材１１に対して相対的に、且つ内壁面１１ａ、１１ｂと平行な方向に直線運動する。この相対可動装置は、例えばリニアモータとして使用される。この場合、可動体１２の枠内には磁性体としての永久磁石１４が取付けられ、固定部材１１の長辺側の内壁面１１ｃ、１１ｄには可動体１２を挟むように、磁場を変化して可動体１２を動かすコイルが取付けられる。

【００３２】板状の可動体１２は、枠１２ａと、枠１２ａ内に取り付けられる矩形状の永久磁石１４と、枠１２の両側縁に固定されたレール保持部１２ｂとで構成され

る。レール保持部 12b には直線運動装置の軌道レールが取り付けられる。そして、この可動体 12 は、軌道レールと共に内壁面 11a, 11b と平行な方向、図 1 中上下方向に直線運動する。

【0033】一対の直線案内装置 13a, 13b それぞれは、軌道台としての軌道レール 16a, 16b と、移動台としての移動ブロック 17a, 17b とで構成される。この実施形態では、軌道レール 16a, 16b の一つに対して 2 つの移動ブロック 17a, 17b を併設している。軌道レール 16a, 16b を可動体 12 の両側縁に取り付け、移動ブロック 17a, 17b を固定部材 11 の内壁面 11a, 11b に取り付けられているので、移動ブロック 17a, 17b はその位置を変化することなく、軌道レール 16a, 16b が移動ブロック 17a, 17b に沿って直線運動する。

【0034】なお、本実施形態では、移動ブロック 17a, 17b の背面を内壁面 11a, 11b に取り付け、向かい合う軌道レール 16, 16b 間に可動体 12 を取り付けられているが、直線案内装置 13a, 13b の配置はこれに限られず、例えば、それぞれを反転して移動ブロック 17a, 17b の背面を可動体 12 の両側縁に固定し、軌道レール 16a, 16b を内壁面 11a, 11b に固定してもよい。また、一方の直線案内装置 13b のみを反転して、一方の直線案内装置 13b では軌道レール 16b を内壁面 11b に固定し、他方の直線案内装置 13a では移動ブロック 17a の背面を内壁面 11a に固定してもよい。

【0035】図 2 ないし図 4 に示すように、固定部材 11 は四角形の筒形に形成され、固定部材 11 の短辺側の内壁面 11a, 11b には移動ブロック 17a, 17b が取り付けられる。一方の移動ブロック 17a は内壁面 11a に固定され、他方の移動ブロック 17b は、直線案内装置 13a, 13b の取り付け誤差、固定部材 11 と可動体 12 との間の熱膨張による伸縮差等を吸収するように内壁面 11a と直交する方向のみに可動にされている。固定側の内壁面 11a には、移動ブロック 17a を位置決めするように移動ブロック 17a の横幅と等しい幅を有する嵌合凹溝 21a が形成されている。固定側の移動ブロック 17a は嵌合凹溝 21a に嵌め込まれた状態で内壁面 11a に固定される。また、移動側の内壁面 11b には、内壁面 11b と直交する方向（以下ラジアル方向という）への直線案内装置 13b の移動を案内する案内手段としての嵌合凹溝 21b が形成される。この嵌合凹溝 21b の横幅は、直線案内装置 13b の移動ブロック 17b の横幅と等しい。可動側の移動ブロック 17b は、嵌合凹溝 21b の壁面に案内されてラジアル方向にスライド可能にされている。

【0036】移動ブロック 17b は変位吸収手段としての弾性プレート 19 を介して固定部材 11 の内壁面 11b に取り付けられている。図 4 に示すように、弾性プレ

ートの長手方向の両端部は固定部材 11 に支持され、弾性プレート 19 の長手方向の略中央に移動ブロック 17b が結合されている。そして、固定部材 11 の外壁面 22 側から弾性プレート 19 と同じ面積の凹部 23 を形成し、この凹部 23 に弾性プレート 19 を取り付けられている。凹部 23 は上記嵌合凹溝 21b まで延び、嵌合凹溝 21b の弾性プレート 19 が取付けられる部位は貫通した穴となっている。弾性プレート 19 の両端は固定部材 11 の凹部 23 に固定される。弾性プレート 19 のスパンは移動ブロック 17b の横幅 W よりも大きい。弾性プレート 19 と移動ブロック 17b との間には、移動ブロック 17b の横幅 W よりも横幅を狭くしたスペーサ 20 が介在される。

【0037】図 5 に示すように、直線案内装置 13a, 13b の取り付け誤差を含む加工誤差、固定部材 11 と可動体 12 との間の熱膨張若しくは熱収縮による伸縮差、あるいは外部からの荷重、内部からの荷重による装置の変形等が生じると、両端固定の梁が中央に集中荷重を受けて撓むように、弾性プレート 19 はスペーサ 20 から荷重を受けて撓む。弾性プレート 19 がラジアル方向に撓むことで、移動ブロック 17b のラジアル方向への変位を許し、加工誤差、熱膨張等による伸縮差、荷重による装置の変形を吸収する。そして、移動ブロック 17b は、ラジアル方向へのみ変位可能に案内され、水平方向へ変位することがないので、剛性を高くして可動体 12 を案内することができる。なお、本実施形態では、弾性プレート 19 は移動側の移動ブロック 17b にのみ設けられ、固定側の移動ブロック 17a は固定されているので、ラジアル方向へも安定して支持されている。

【0038】熱膨張による差を吸収するためには、ラジアル方向へ大きい変形量がとれることが望まれる。スペーサ 20 を介在させることにより、弾性プレート 19 に加わる荷重が分布荷重から集中荷重に近くなり、より弾性プレート 19 の変形量を大きく取ることができる。さらに、弾性プレート 19 が移動ブロック 17b の幅 W 以上のスパンを有するので、弾性プレート 19 の撓み量をより大きく取ることができる。

【0039】図 6 は、直線案内装置 13a, 13b の詳細を示す図である。軌道レール 16a, 16b にはその長手方向に沿って転動体転走面としてのボール転走溝 31 が形成され、移動ブロック 17a, 17b には該ボール転走溝 31 に対向する負荷転走面としての負荷転走溝 32 を含む転動体循環路が形成され、該転動体循環路には前記軌道レール 16a, 16b および移動ブロック 17a, 17b の相対移動に伴って前記ボール転走溝 31 と負荷転走溝 32 との間を転動して循環する複数のボール 33... が配列・収容されている。この直線案内装置 13a, 13b はラジアル方向への荷重も負荷できるし、水平方向への荷重も負荷できるように構成されている。

【0040】断面矩形状の軌道レール 16a, 16b に

は、その左右側面に 2 条ずつ、計 4 条のボール転走溝 31 が形成されている。

【0041】移動ブロック 17a, 17b は、負荷転走溝 32 およびボール戻し路が形成されたブロック本体 34 と、ブロック本体 34 の両端に結合されるエンドキャップ 35 とから構成され、軌道レール 16a, 16b をまたぐように取付けられている。ブロック本体 34 の上面には固定部材 11 の内壁面 11a, 11b またはスペーサ 20 が取付けられる取付け面 36 が形成される。この取付け面 36 の周囲 4 箇所には、内壁面に取付け可能なようにタップ 37a が設けられ、取付け面の内側にはスペーサ 20 に取り付け可能なようにタップ 37b が設けられている。

【0042】上記移動ブロックに形成された負荷転走溝 32 は、軌道レール 16a, 16b に形成された各ボール転走溝 31 に対向して形成されており、これら負荷転走溝 32 とボール転走溝 31 との間には多数のボール 33... が挟み込まれている。そして、これらボール 33... は移動ブロック 17a, 17b の移動に伴い、上記エンドキャップ 35 に形成された方向転換路を介してボール戻し路へと送り込まれ、再び負荷転走溝 32 に導かれ、無限循環路を循環する。

【0043】図 7 および図 8 に示すように、複数のボール 33 は、保持部材 44 によって一連に回転・摺動自在に保持される。この保持部材 44 は、ボール 33 と交互に配置される間座 40 と、この間座 40 を接続する薄板状のベルト 41 とで構成される。

【0044】軌道レール 16a, 16b の上面と移動ブロック 17a, 17b との間、並びに軌道レール 16a, 16b の側面と移動ブロック 17a, 17b との間にはシール部材 42 またはシール部材 43 が配され、このシール部材 42, 43 がボール転走溝 31 と負荷転走溝 32 との間に充填される潤滑剤をシールする。

【0045】図 9 は、本発明の第 2 の実施形態における相対可動装置を示すものである。この実施形態では、固定部材 51 の断面形状を八角形とし、可動体 52 の断面形状を十文字状とし、十文字の先端と固定部材 51 の対向する内壁面との間に 4 つの直線案内装置 53a, 53b を介在している。十文字を構成する 4 つの板部材 52a, 52b, 52c, 52d には、それぞれ永久磁石 54 が取付けられる。また、固定部材 51 にはこの永久磁石 54 を挟むようにコイル 55 が取付けられる。コイル 55 の磁場を変化して可動体 12 を動かす。

【0046】十文字に交差する一方向ずつにおいて、固定部材 51 と可動体 52 の板部材 52a, 52b, 52c, 52d との間には、可動側の直線案内装置 53b と固定側の直線案内装置 53a とが介在される。上記第 1 実施形態の相対可動装置と同様に、可動側の移動ブロック 56b は、弾性プレート 57 を介して固定部材 51 に取付けられ、内壁面と直交する方向（ラジアル方向）に

変位可能となっている。また、この移動ブロック 56b は嵌合凹溝によって、ラジアル方向へのみ変位可能に案内され、水平方向へ変位することがない。

【0047】可動体 52 の十文字の交差部において、剛性を若干弱めるように切欠き 58 を設けている。これは一方向での熱膨張による変形を低剛性にした交差部で吸収し、他方向に延びる部分に横方向荷重が加わらないようにするためである。

【0048】図 10 は、交差部の他の例を示したものである。十文字を構成する 4 つの板部材 52a, 52b, 52c, 52d はアングル 59 で連結されている。アングル 59 には剛性を弱めた材料を使用する。この例でも、一方向での熱膨張による変形を低剛性にしたアングル 59 で吸収するので、他方向に延びる部分に横方向荷重が加わるのを防止できる。

【0049】この第 2 の実施形態では、可動体 52 を十文字状にすることで可動体 52 の剛性を高めることができる。また、コイル 55 および永久磁石 54 の面積を大きくすることができるので、駆動源としての出力も増大することができる。

【0050】なお、上記第 1 および第 2 の実施形態では、対向して配置した直線案内装置 53a, 53b の片側のみがラジアル方向へ変位可能なように、片側のみに弾性プレート 57 を設けたが、片側に限られず両側に設けてもよい。また、弾性プレート 57 は、固定部材 51 側に設けるのに限られず、可動体 52 側に設けてもよい。

【0051】また、固定部材 51 は対向する内壁面を有するものであればよく、その断面形状は四角形、八角形に限らず、これ以外の多角形、円形、一辺が開放したコ字状等種々変更してよい。可動体に 52 ついても、相対可動装置の小型化が図れる板状または十文字状に限れることなく、円柱状等種々変更してよい。

【0052】図 11 ないし図 13 は、本発明の第 3 の実施形態における相対可動装置を示す。この第 3 の実施形態の相対可動装置の構成は、上記第 1 の実施形態の相対可動装置の構成と同様に、第 1 の構造体として四角形に形成された筒状の固定部材 11 と、この固定部材 11 の互いに対向する一対の短辺側内壁面 11a, 11b 間に設けられた第 2 の構造体としての板状の可動体 12 と、内壁面 11a, 11b と可動体 12 の両側縁との間に介在される一対の直線案内装置 13a, 13b を備える。可動体 12 は、固定部材 11 に対して相対的に、且つ内壁面 11a, 11b と平行な方向に直線運動する。一対の直線案内装置 13a, 13b それぞれは、軌道台としての軌道レール 16a, 16b と、移動台としての移動ブロック 17a, 17b とで構成される。軌道レール 16a, 16b を可動体 12 の両側縁に取り付け、移動ブロック 17a, 17b を固定部材 11 の内壁面 11a, 11b に取り付けている。一方の移動ブロック 17a は

内壁面 11a に固定され、他方の移動ブロック 17b は、直線案内装置 13a、13b の取付け誤差、固定部材 11 と可動体 12 との間の熱膨張による伸縮差等を吸収するように内壁面 11a と直交する方向のみに可動にされている。なお、上記第 1 の実施形態と同様な構成については、上記第 1 の実施形態の相対可動装置と同一の符号を附してその説明を省略する。

【0053】この第 3 の実施形態の相対可動装置は、上記第 1 の実施形態の相対可動装置と異なり、板状の可動体 12 の枠 12a と、枠 12 の両側縁に固定されたレール保持部 12b とはアルミ等の金属を用いたダイカストで一体に成形されている。また、軌道レール 16a、16b は可動体 12 のレール保持部 12b にインサートされ、軌道レール 16a、16b が可動体 12 と一体に成形されている。すなわち、可動体 12 は、軌道レール 16a、16b が設置された金型内にアルミニウム等の金属を射出する、いわゆるインサート成形法により軌道レール 16a、16b と一体にダイカスト成形されている。軌道レール 16a、16b はダイカスト成形の際に熱の影響を受けるので、軌道レール 16a、16b にはダイカスト成形後にボール転走溝 31 が切削加工または研削加工される。なお、可動体 12 に対して軌道レール 16a、16b がその軸線方向に抜けてしまうのを防止するために軌道レール 16a、16b に段差等の抜け止め防止手段を設けても良い。

【0054】固定部材 11 の互いに対向する一対の内壁面 11a、11b 間に直線案内装置 13a、13b を介して可動体 12 を設ける場合、固定部材 11 に対する可動体 12 の動きが阻害されないようにするためには直線案内装置 13a、13b の取付け誤差を含む加工誤差を少なくする必要がある。この発明によれば、軌道レール 16a、16b が可動体 12 にインサートされ、軌道レール 16a、16b が可動体 12 と一体に成形されるので、部品点数を少なくすることができ、加工誤差をできるだけ少なくすることができる。

【0055】図 14 は、前述した第 3 の実施形態における要部の変形例を 3 例示す。図 14 の (a) に示す変形例においては、可動体 12 のレール保持部 12b が、軌道レール 16a (16b) の底部から側面に形成された凹部 16f 内に至る鑄ぐるみ構造とされている。この構成によれば、軌道レール 16a (16b) とレール保持部 12b との結合状態が強固になり、振動、衝撃等が加わろうとも両者が分離することがない。

【0056】図 14 の (b) に示す第 2 の変形例では、軌道レール 16a (16b) の底部に蟻溝 16g が形成され、可動体 12 のレール保持部 12b の一部 12e がこの蟻溝 16g 内に鑄込まれている。この構成では、図 14 の (a) に示した変形例と同じく、軌道レール 16a (16b) とレール保持部 12b との結合状態が強固になると共に、レール保持部 12b の幅を狭く、例えば

軌道レール 16a (16b) の幅と同じに設定することができ、相対可動装置全体としてのコンパクト化に寄与する。

【0057】図 14 の (c) に示す第 3 の変形例では、軌道レール 16a (16b) に形成されたボルト挿通孔 16h 内に、可動体 12 のレール保持部 12b の一部 12f が鑄込まれている。この構成でも、図 14 の (a)、(b) の構成と同様に軌道レール 16a (16b) とレール保持部 12b との結合状態が強固になると共に、レール保持部 12b の幅を狭く設定することができる。加えて、図 14 の (b) に示した蟻溝 16g を軌道レール 16a (16b) に形成する必要が無く、既存のボルト挿通孔 16h を鑄込みに利用しているので、コストの低減が図られる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第 1 の構造体の対向する内壁面間に直線案内装置を介して第 2 の構造体を設け、第 1 の構造体および第 2 の構造体の少なくとも一方に、内壁面に対して交差する方向での直線案内装置の変位を吸収する変位吸収手段を設けた。直線案内装置の取付け誤差を含む加工誤差、固定部材と可動体との間の熱膨張若しくは熱収縮による伸縮差が生じて、変位吸収手段が内壁面に対して交差する方向での直線案内装置の変位を吸収する。したがって、直線案内装置に過大な負荷がかかることがなく、直線案内の円滑な作動状態が維持され、両構造体の相対移動が滑らかに行われる。また、変位吸収手段が内壁面に対して交差する方向での直線案内装置の変位のみを吸収するので、例えば、誤差を吸収するように直線案内装置のラジアル方向への変位のみを許し、水平方向への変位を許さなくすることができる。したがって、より剛性を高くして可動体を案内することができる。なお、本発明の相対可動装置の構成は、加工誤差や熱膨張・熱収縮による変位の吸収に特に効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における相対可動装置の斜視図。

【図 2】上記図 1 の断面図。

【図 3】上記図 1 の A-A 線矢視図。

【図 4】上記図 1 の B-B 線矢視図（一部断面を含む）。

【図 5】弾性プレートの変形を示す拡大図。

【図 6】上記相対可動装置に組み込まれる直線案内装置を示す斜視図。

【図 7】上記直線案内装置を示す断面図。

【図 8】上記直線案内装置の移動ブロックを示す断面図。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態における相対可動装置を示す断面図。

【図 10】交差部の他の例を示す図。

【図 1 1】本発明の第 3 の実施形態における相対可動装置の斜視図。

【図 1 2】上記第 3 の実施形態における相対可動装置を示す平面図（一部断面図を含む）。

【図 1 3】上記第 3 の実施形態における相対可動装置の可動体と軌道レールの結合を示す断面図。

【図 1 4】上記第 3 の実施形態における相対可動装置の要部の変形例を示す（図中（a）は第 1 の変形例を示し、図中（b）は第 2 の変形例を示し、図中（c）は第 3 の変形例を示す）。

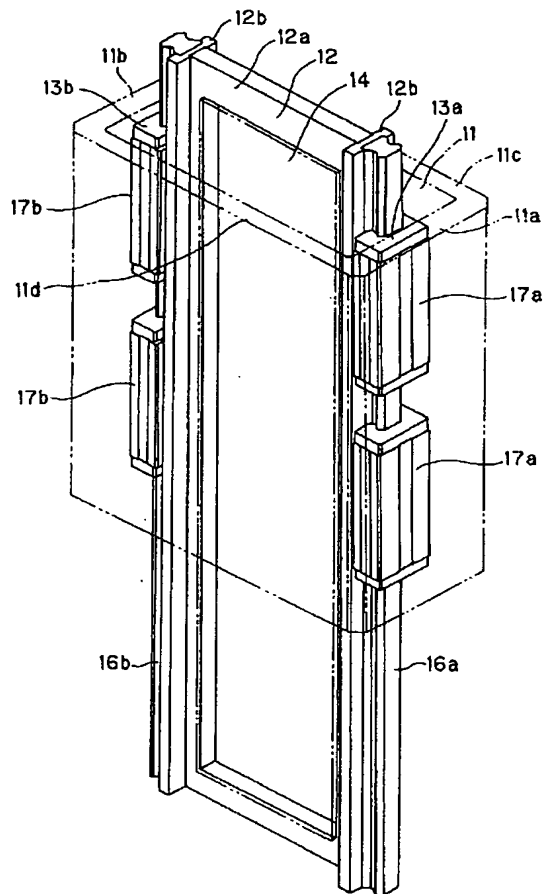
【図 1 5】従来の可動体取付けプレートを示す正面図（一部断面を含む）。弾性プレートの変形を示す拡大図。

* 【符号の説明】

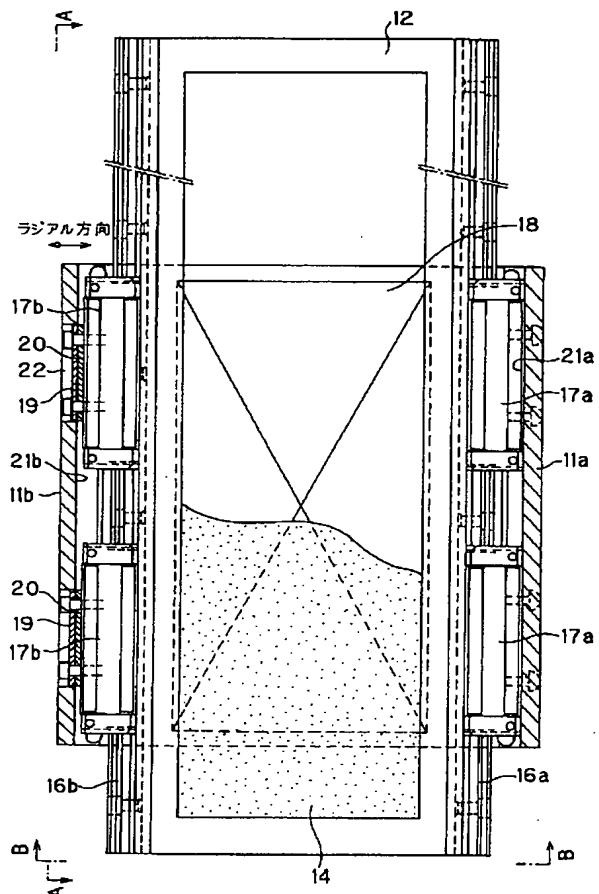
- 1 1 固定部材（第 1 の構造体）
- 1 1 a, 1 1 b 対向する内壁面
- 1 2 可動体（第 2 の構造体）
- 1 3 a, 1 3 b 直線案内装置
- 1 6 a, 1 6 b 軌道レール（軌道台）
- 1 7 a, 1 7 b 移動ブロック（移動台）
- 1 9 可動プレート（変位吸収手段）
- 2 1 b 嵌合凹溝（案内手段）
- 3 1 ボール転走溝（転動体転走面）
- 3 2 負荷転走溝（負荷転走面）
- 3 3 ボール（転動体）

*

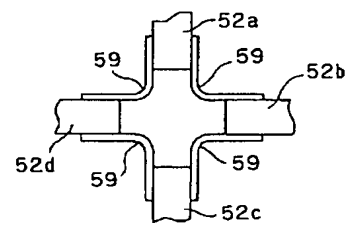
【図 1】



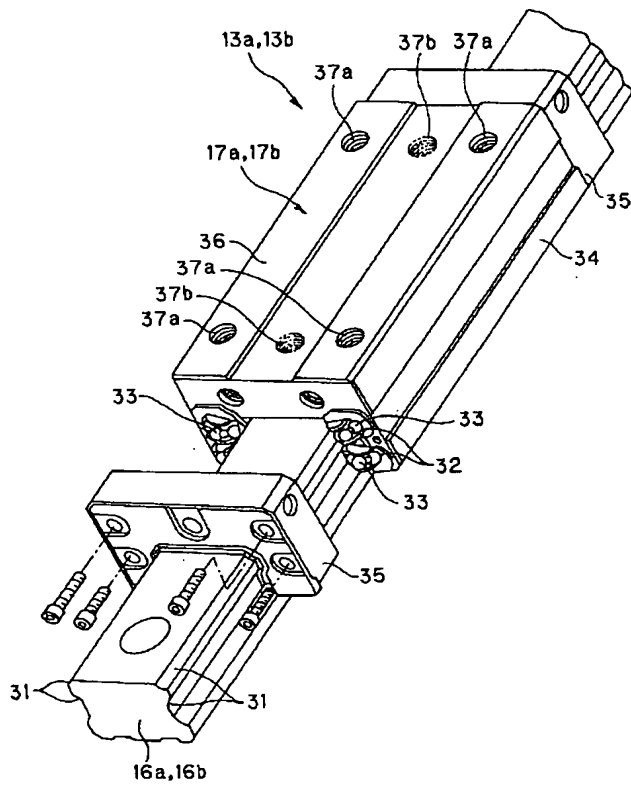
【図 2】



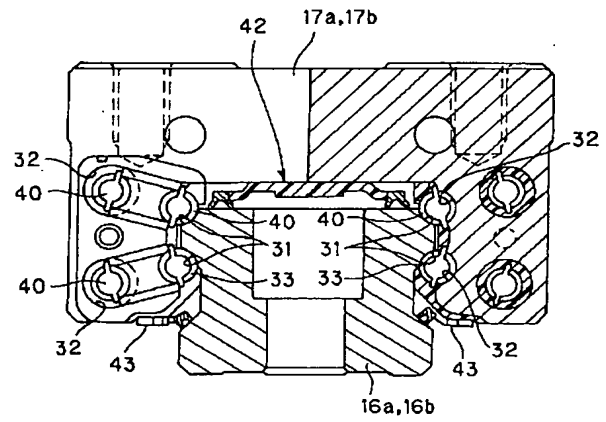
【図 10】



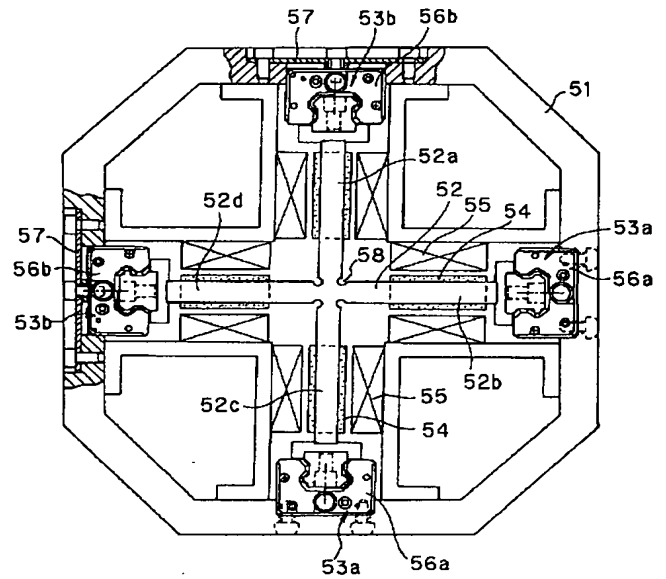
【図 6】



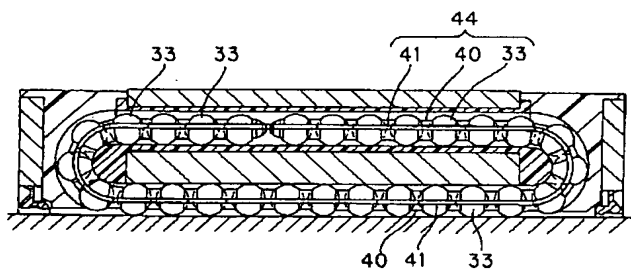
【図 7】



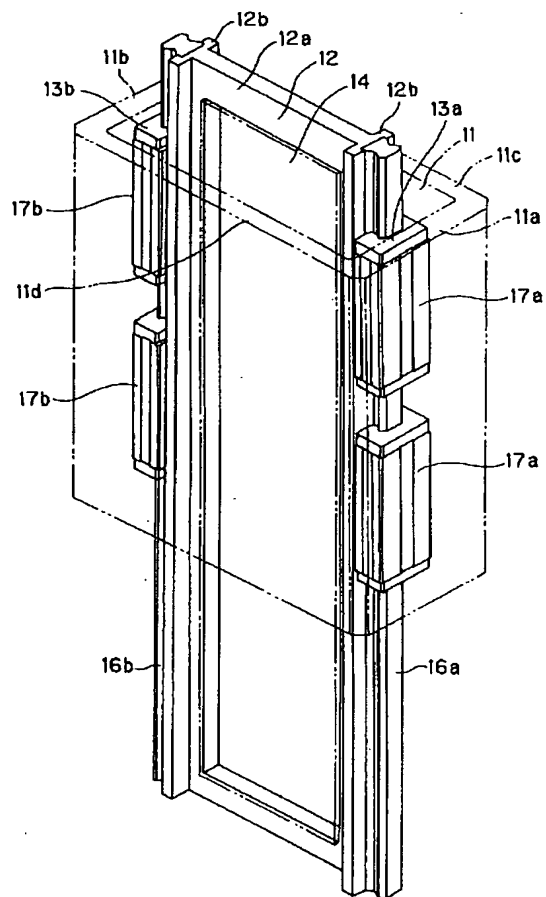
【図 9】



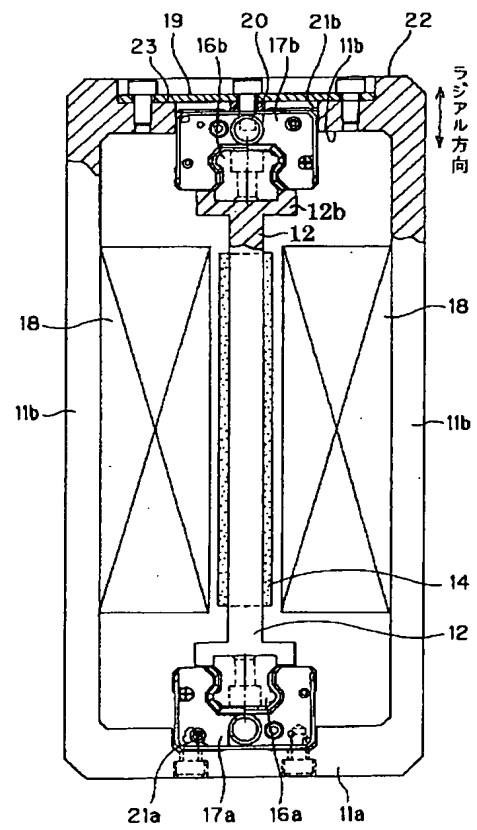
【図 8】



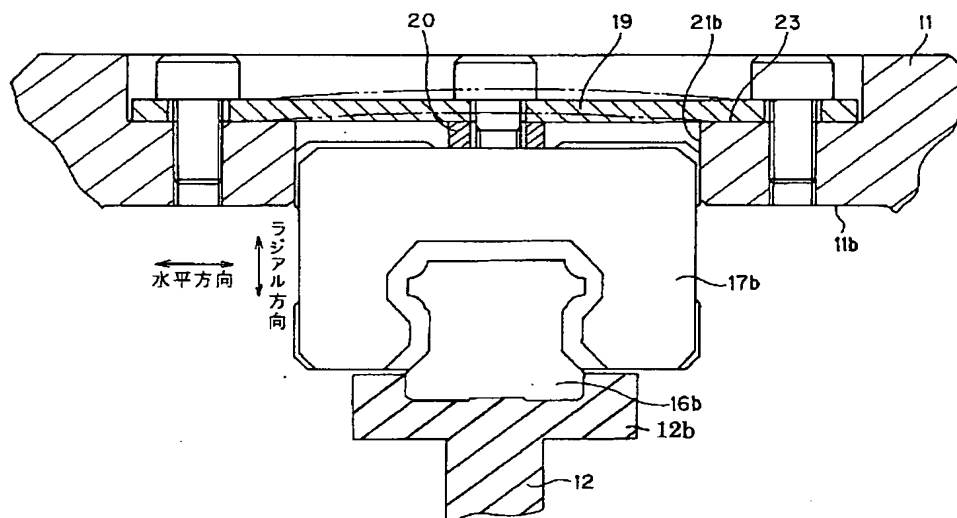
【図 11】



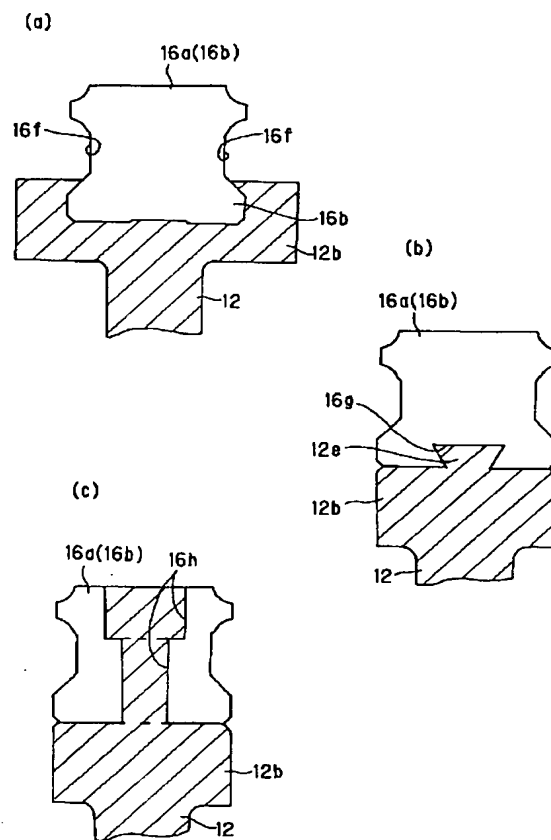
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 廣川 忠
東京都品川区西五反田 3 丁目 11 番 6 号 テ
イエチケー株式会社内

Fターム(参考) 3J104 AA03 AA19 AA23 AA36 AA65
AA69 AA70 AA74 AA76 AA79
BA05 BA62 BA80 CA06 DA13